

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-158710  
 (43)Date of publication of application : 25.06.1993

(51)Int.Cl. G06F 9/46  
 G06F 9/46  
 G06F 9/46

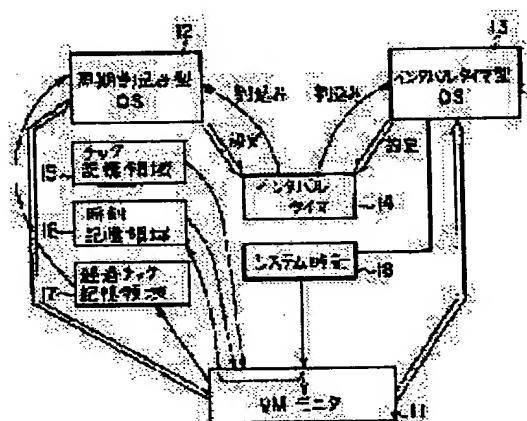
(21)Application number : 03-324164 (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 (22)Date of filing : 09.12.1991 (72)Inventor : MORI YOSHIYA

## (54) TIMER MANAGING SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To curtail the overhead in a timer managing system by applying the proper interruption to a periodical interruption type OS at every inherent tick and only the original interruption to an interval type OS respectively.

CONSTITUTION: A time storage area 16 is provided to set time when a periodical interruption type OS 12 has its control taken away latest by a VM monitor 11. When the control is given again to the OS 12, the elapsed tick number equivalent to the difference between the present time shown by a system clock 18 and the set time of the area 16, i.e., the time elapsed from the time point when the control of the OS 12 is taken away is calculated. This elapsed tick number is transmitted to the OS 12 via an elapsed tick storage area 17. Receiving the control, the OS 12 sets its internal clock by an extent equal to the elapsed tick number shown in the area 17 and then sets its inherent tick to an interval timer 14 every time to attain the periodical interruption. Meanwhile an interval timer type OS 13 carries out its original interval timer control at the time of receiving its control.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

# 参考技術

特許出願公開番号

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-158710

(43)公開日 平成5年(1993)6月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 6 F 9/46

識別記号 庁内整理番号  
3 1 5 Z 8120-5B  
3 4 0 A 8120-5B  
3 5 0 8120-5B

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平3-324164

(22)出願日 平成3年(1991)12月9日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 森 良哉

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

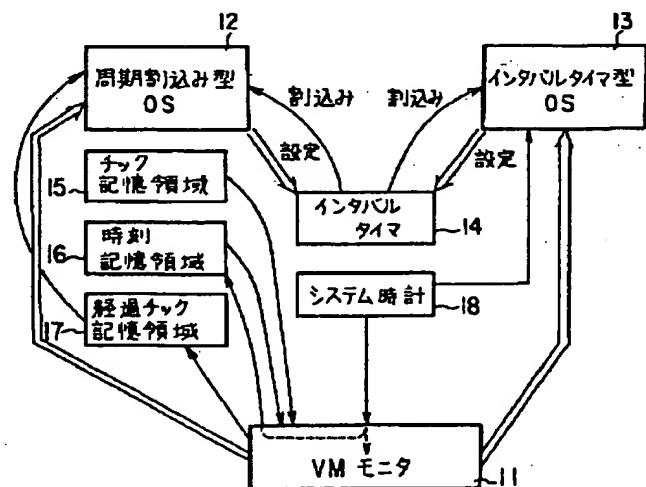
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 タイマ管理方式

(57)【要約】

【目的】周期割込み型OSにはそのOSに固有のチック毎の割込みを与え、インタバルタイマ型OSに対しては、本来のそのOSの割込みのみを与えることができ、オーバヘッドを小さくする。

【構成】周期割込み型OS 1.2がVMモニタ1.1により最も最近に制御を取上げられた際の時刻を設定する時刻記憶領域1.6を設け、OS 1.2に再度制御を渡す際は、システム時計1.8の示す現在時刻と領域1.6の設定時刻との差(制御を取上げられてからの経過時間)に相当する経過チック数を求める、経過チック記憶領域1.7を介しOS 1.2に伝える。このOS 1.2は制御を渡されると、内部時計を領域1.7の示す経過チック数分だけ進めた後、自身に固有のチックをインタバルタイマ1.4に毎回設定して周期割込みを実現する。一方、インタバルタイマ型OS 1.3は、制御を渡されると、本来のインタバルタイマ制御を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 OS(オペレーティングシステム)の切替えを制御する制御手段と、

この制御手段による切替え制御の対象となり、チック(一定周期)毎に割込まれることを前提とする少なくとも1つの周期割込み型OSおよびインタバルタイマ方式の少なくとも1つのインタバルタイマ型OSからなるOS群と、

システムの時計と、

設定された時間経過後に割込みを発生するインタバルタイマと、

前記OS群のうちの前記周期割込み型OS毎に、そのOSが前記制御手段により最も最近に制御を取上げられた際の時刻を設定するための時刻記憶手段とを具備し、

前記制御手段は、前記周期割込み型OSから制御を取上げた際に、その際の前記システム時計の示す時刻を同OSに対応して前記時刻記憶手段に設定するように構成され、

前記周期割込み型OSは、前記制御手段から制御を渡された際に、自身の内部時計を、前記システム時計の示す現在時刻と同OSに対応して前記時刻記憶手段に設定されている時刻との差で示される経過時間に相当する経過チック数分だけ進めた後、前記インタバルタイマに自身に固有のチックを設定し、かかる後、前記インタバルタイマからのタイマ割込み毎にこのチック設定を繰返すように構成されていることを特徴とするタイマ管理方式。

【請求項2】 OS(オペレーティングシステム)の切替えを制御する制御手段と、

この制御手段による切替え制御の対象となり、チック(一定周期)毎に割込まれることを前提とする少なくとも1つの周期割込み型OSおよびインタバルタイマ方式の少なくとも1つのインタバルタイマ型OSからなるOS群と、

システムの時計と、

設定された時間経過後に割込みを発生するインタバルタイマと、

前記OS群のうちの前記周期割込み型OS毎に、そのOSに固有のチック値が設定されるチック記憶手段と、

前記OS群のうちの前記周期割込み型OS毎に、そのOSが前記制御手段により最も最近に制御を取上げられた際の時刻を設定するための時刻記憶手段と、

前記OS群のうちの前記周期割込み型OS毎に、そのOSが前記制御手段により制御を渡された際に、そのOSが最も最近に制御を取上げられてから現在までの経過時間に相当する経過チック数を記憶するための経過チック記憶手段とを具備し、

前記制御手段は、前記周期割込み型OSから制御を取上げた際には、その際の前記システム時計の示す時刻を同OSに対応して前記時刻記憶手段に設定し、前記周期割込み型OSに制御を渡す際には、前記システム時計の示

す現在時刻と同OSに対応して前記時刻記憶手段に設定されている時刻との差で示される経過時間を同OSに対応して前記チック記憶手段に設定されているチック値で割ることにより、その経過時間に相当する経過チック数を求めて、同OSに対応する前記経過チック記憶手段に設定するように構成され、

前記周期割込み型OSは、前記制御手段から制御を渡された際に、自身の内部時計を、同OSに対応して前記経過チック記憶手段に設定されている経過チック数分だけ進めた後、前記インタバルタイマに自身用のチックを設定し、かかる後、前記インタバルタイマからのタイマ割込み毎にこのチック設定を繰返すように構成されていることを特徴とするタイマ管理方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、仮想計算機システムあるいはマルチOSシステムにおけるタイマ管理方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、仮想計算機システムやマルチOSシステムにおいて、オペレーティングシステム(OS)のタイマ制御は、インタバルタイマ方式か、一定周期(チック)毎に割込まれる方式(周期割込み方式)のいずれか一方で統一する必要がある。

【0003】このため従来は、インタバルタイマ方式のシステム上でチック毎に割込まれるOS(周期割込み型OS)を動かそうとする場合には、インタバルタイマを最小のチックにして全OSを同一のチックで制御しなければならなかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように従来は、インタバルタイマ方式のシステム上でチック毎に割込まれる周期割込み型OSを動かすには、最小のチックのOSに合わせた制御を各OSで行わせる必要があった。このため、インタバルタイマ方式のOS(リアルタイムOS)も、チック毎に割込むので、オーバヘッドが大きいという問題があった。

【0005】この発明は上記事情に鑑みてなされたものでその目的は、チック毎に割込まれる必要がある周期割込み型OSには、そのOSに固有のチック毎の割込みを与え、インタバルタイマ方式のOS(インタバルタイマ型OS)に対しては、本来のそのOSの割込みのみを与えることができ、もってオーバヘッドが小さくできるタイマ管理方式を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、少なくとも1つの周期割込み型OSおよび少なくとも1つのインタバルタイマ型OSが共存する仮想計算機システムあるいはマルチOSシステムにおいて、システムに存在する周期割込み型OS毎に、そのOSがOS切替えを制御する

制御手段（VMモニタ）により最も最近に制御を取上げられた際の時刻を設定するための時刻記憶手段を設けると共に、上記制御手段が周期割込み型OSから制御を取上げた際には、その際のシステム時計の示す時刻を制御手段自身がこのOSに対応して時刻記憶手段に設定し、上記周期割込み型OSが制御手段から制御を渡された際には、同OSが、自身の内部時計を、システム時計の示す現在時刻と同OSに対応して時刻記憶手段に設定されている時刻との差で示される経過時間に相当する経過チック数分だけ進めた後、インタバルタイマに自身に固有のチックを設定し、かかる後、インタバルタイマからのタイマ割込み毎にこのチック設定を繰返す構成としたことを特徴とするものである。

#### 【0007】

【作用】上記の構成においては、チック毎に割り込まれる必要のある周期割込み型OSの制御がVMモニタ（制御手段）によって取上げられると、その際のシステム時計の示す時刻が、VMモニタにより、そのOSに対応して時刻記憶手段に設定される。

【0008】この周期割込み型OSに対し、VMモニタにより再び制御を渡す際には、その際のシステム時計の示す時刻（現在時刻）と同OSに対応して時刻記憶手段に設定されている時刻（即ち、VMモニタにより最も最近に同OSの制御を取上げられた際の時刻）との差がとられて、同OSが最も最近に制御を取上げられてから現在時刻までの経過時間が求められ、その経過時間を、例えば同OSに対応してチック記憶手段に予め設定されている同OSに固有のチック値で割ることで、同OSが制御を取上げられている間に何チック分進んだかを示す経過チック数が算出される。

【0009】以上の経過チック数の算出は例えばVMモニタによって行われ、制御を渡そうとする周期割込み型OSに通知される。この経過チック数の通知は、例えば、制御を渡そうとする周期割込み型OSから参照可能な記憶手段（経過チック記憶手段）に同経過チック数が設定されることにより実現される。

【0010】VMモニタから制御を渡された周期割込み型OSは、自身の内部時計を上記通知された経過チック数分進める。即ち周期割込み型OSは、制御を取上げられていた間に進むはずのチック数分だけ、自身の内部時計を補正する。そして周期割込み型OSは、インタバルタイマに自身に固有のチックを設定し、かかる後、インタバルタイマからのタイマ割込み毎にこのチック設定を繰返す。

【0011】このように周期割込み型OSは、VMモニタから制御を渡されている間だけ、即ち自身が動いている間だけ、自身に固有のチックをインタバルタイマに毎回設定して周期割込みを実現する。この周期割込み型OSの制御が取上げられている間は、インタバルタイマは他のOSにより使用されるため、この周期割込み型OS

の内部時計は停止される。しかし、この周期割込み型OSに再び制御が渡されると、その停止時間に相当する経過チック数だけ内部時計が進められて正しい値に補正されるので、周期割込み型OSは他の同様のOSのチック値に何等影響を受けずに正しく動作できる。

【0012】さて、上記の構成によれば、周期割込み型OSが制御を取上げられている間は、インタバルタイマはチック設定から解放される。このため、VMモニタからインタバルタイマ型OSに対して制御を渡された場合、このインタバルタイマ型OSは、インタバルタイマを用い、周期割込み型OSのチックの影響を全く受けずに本来のタイマサービス制御を行うことができる。

#### 【0013】

【実施例】図1はこの発明のタイマ管理方式を仮想計算機システムに適用した場合の一実施例を示すブロック構成図である。

【0014】図1において、11はOSの切替えを制御する仮想記憶モニタ（以下、VMモニタと称する）である。VMモニタ11は、次に述べるOS12、13のどちらを動かすかを選択し、制御の付与、取上げを行う。

【0015】12はチック毎に割り込まれる必要があるOS（以下、周期割込み型OSと称する）である。この周期割込み型OS12は、例えばUNIX（AT&Tベル研究所が開発し、AT&TがライセンスしているOS）等で代表される標準OS（TSS型OS、インタラクティブ型OS）である。周期割込み型OS12は、自身に固有のチックにより動く内部時計（ソフトウェア時計）を有しており、VMモニタ11から制御が渡された場合には、その内部時計を後述する経過チック記憶領域17の内容（経過チック数）をもとに補正し、以後インタバルタイマ14にチックを毎回設定して周期割込みを実現する。

【0016】13は例えばリアルタイムOSなどのインタバルタイマ方式のOS（以下、インタバルタイマ型OSと称する）である。インタバルタイマ型OS13は、本実施例構成により、チックの影響を受けずに、本来の方式でそのまま動作できるようになっている。

【0017】14は設定された時間経過後に割込みを発生するインタバルタイマである。インタバルタイマ14は、周期割込み型OS12からはチックの設定のために使用され、インタバルタイマ型OS13からは本来の動作（タイマ割込み）のために使用される。

【0018】15は周期割込み型OS12のチックの値が設定される記憶領域（チック記憶領域）、16は周期割込み型OS12がVMモニタ11により制御を取上げられた際の時刻を設定するための記憶領域（時刻記憶領域）である。チック記憶領域15および時刻記憶領域16の内容はVMモニタ11によって参照される。

【0019】17は周期割込み型OS12が制御を取上げられている間の経過時間が何チック分であるかを示す

値（経過チック数）を設定するための記憶領域（経過チック記憶領域）である。この経過チック記憶領域17は、VMモニタ11が経過チック数を周期割込み型OS12に伝えるために用いられる。

【0020】18はシステム全体で1つ設けられている時計（システム時計）である。システム時計18の示す時刻は、周期割込み型OS12がVMモニタ11により制御を取上げられた際に時刻記憶領域16に設定される。また、システム時計18の示す時刻は、VMモニタ11が経過チック記憶領域17に設定する経過チック数を計算するのに用いられる。図2は図1のVMモニタ11、周期割込み型OS12およびインタバルタイマ型OS13の処理を説明するためのフローチャートである。

【0021】次に、図1の構成の動作を、図2のフローチャートを参照して説明する。まずVMモニタ11は、OSの切替えを行って制御を渡すOSを選択した場合には、その選択したOSがインタバルタイマ型OS(13)であるか周期割込み型OS(12)であるかにより、以下に述べるような処理を行う。

【0022】まず、周期割込み型OS12を選択した場合には、VMモニタ11はシステム時計18から現在時刻を求め、その現在時刻と時刻記憶領域16に設定されている時刻との差により経過時間を算出し、その経過時間をチック記憶領域15に設定されているチック値で割った値を、経過チック数として経過チック記憶領域17に設定する（ステップS1）。ここで、時刻記憶領域16には、周期割込み型OS12が最も最近にVMモニタ11により制御を取上げられた際の時刻が設定されている。したがって、システム時計18の示す現在時刻と時刻記憶領域16の設定時刻との差をとることにより、周期割込み型OS12が最も最近に制御を取上げられてから現在までの経過時間が求められ、その経過時間をチック値で割ることにより、周期割込み型OS12が制御を取上げられている間に、何チック分進んだかを示す値、即ち経過チック数が求められることになる。

【0023】VMモニタ11はステップS1を実行すると、周期割込み型OS12に制御を渡す。周期割込み型OS12は、VMモニタ11から制御を渡されると、同一OS12自身の内部時計を経過チック記憶領域17に設定されている経過チック数分進めて補正を行い、この経過チック数分の補正によりタイムアウトしたサービスをスケジュールする（ステップS21）。

【0024】次に周期割込み型OS12は、インタバルタイマ14に自身に固有のチックを設定し（ステップS22）、通常のOS処理（ステップS23）に入る。そして周期割込み型OS12は、上記のチック設定により、そのチックの経過後にインタバルタイマ14からタイマ割込みが発生すると、再びステップS22を実行してインタバルタイマ14にチックを再設定する。

【0025】このように周期割込み型OS12は、イン

タバルタイマ14に一旦チックを設定した後、インタバルタイマ14からのタイマ割込み（チック毎に発生）毎にチックをインタバルタイマ14に再設定する操作を繰返すことにより、周期割込みを実現する。やがて、VMモニタ11が再びOSの切替えを行って、周期割込み型OS12から制御を取上げ、インタバルタイマ型OS13を選択したものとする。

【0026】この場合、VMモニタ11は、周期割込み型OS12から制御を取上げた際のシステム時計18の示す時刻を読み取り、時刻記憶領域16に設定する（ステップS2）。これにより、時刻記憶領域16の内容は、周期割込み型OS12が最も最近に制御を取上げられた際の時刻に更新される。VMモニタ11はステップS2を実行すると、選択したインタバルタイマ型OS13に制御を渡す。

【0027】インタバルタイマ型OS13は、VMモニタ11から制御を渡されると、全く何も意識せずに、インタバルタイマ14を用いた本来のインタバルタイマ制御（タイマサービス制御）を行う（ステップS11）。この際、インタバルタイマ型OS13の内部時計には、システム時計18をそのまま使用すればよい。

【0028】なお、前記実施例では、システムに存在するOSが2つの場合について説明したが、これに限るものではなく、周期割込み型OS12およびインタバルタイマ型OS13がそれぞれ2つ以上であってもよい。但し、周期割込み型OS12が2つ以上の場合には、各周期割込み型OS12毎に、チック記憶領域15、時刻記憶領域16および経過チック記憶領域17を設ける必要がある。

【0029】また、前記実施例では、VMモニタ11によって経過チック数が求められるものとして説明したが、VMモニタ11からの要求により動作して経過チック数を求めて経過チック記憶領域17に設定する専用の手段を設けるようにしてもよい。また、VMモニタ11から周期割込み型OS12に対して制御を渡された際に、システム時計18と時刻記憶領域16と自身に固有のチック値とをもとに経過チック数を求める機能を、周期割込み型OS12に持たせるようにしてもよい。この場合には、チック記憶領域15および経過チック記憶領域17は不要となる。また、前記実施例では、本発明を仮想計算機システムに適用した場合について説明したが、マルチOSシステムにも同様に適用できる。

【0030】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、システムに存在する周期割込み型OS毎に、そのOSが最も最近に制御を取上げられた際の時刻が設定される時刻記憶手段を設けると共に、周期割込み型OSが制御を渡された際には、同一OSが、自身の内部時計を、システム時計の示す現在時刻と同一OSに対応して時刻記憶手段に設定されている時刻との差で示される経過時間に相当

する経過チック数分だけ進めた後、インタバルタイマに自身に固有のチックを設定し、かかる後、インタバルタイマからのタイマ割込み毎にこのチック設定を繰返す構成としたので、各周期割込み型OSは、他の同様のOSのチック値に何等影響を受けずに正しく動作できる。

【0031】また、この発明によれば、周期割込み型OSが制御を取上げられている間はインタバルタイマはチック設定から解放されるので、VMモニタからインタバルタイマ型OSに対して制御を渡された場合、このインタバルタイマ型OSは、インタバルタイマを用い、周期割込み型OSのチックの影響を全く受けずに本来のタイマサービス制御を行うことができ、オーバヘッドが小さくなる。

【0032】更に、この発明によれば、周期割込み型OSが動作している間だけそのOSに固有のチック値を毎回インタバルタイマに設定するようにして置いて、各OSは、制御を渡された際に、システム時計の示す現在時

刻と同OSに対応して時刻記憶手段に設定されている時刻との差で示される経過時間に相当する経過チック数分だけ内部時計を進めるだけでよく、修正処理が極めて簡単で、オーバヘッドも小さくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

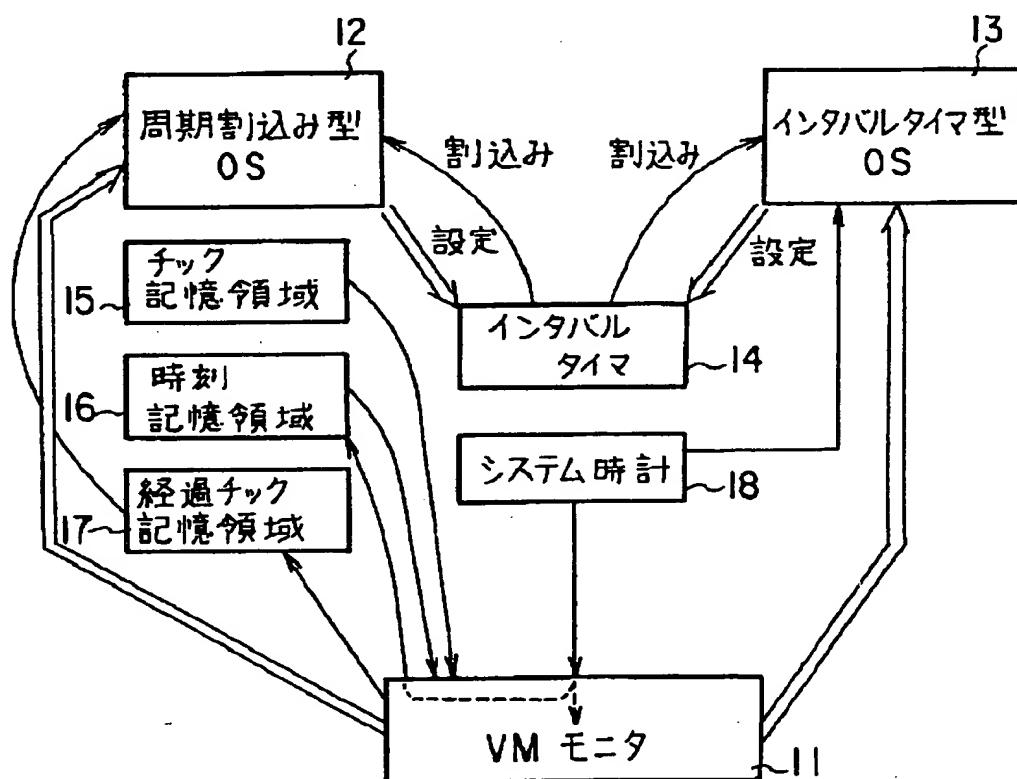
【図1】この発明のタイマ管理方式を仮想計算機システムに適用した場合の一実施例を示すブロック構成図。

【図2】図1のVMモニタ11、周期割込み型OS12およびインタバルタイマ型OS13の処理を説明するためのフローチャート。

#### 【符号の説明】

1 1…VMモニタ（仮想計算機モニタ、制御手段）、1 2…周期割込み型OS、1 3…インタバルタイマ型OS、1 4…インタバルタイマ、1 5…チック記憶領域、1 6…時刻記憶領域、1 7…経過チック記憶領域、1 8…システム時計。

【図1】



【図2】

